

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-102313
 (43)Date of publication of application : 09.04.2002

(51)Int.Cl. A61L 2/02
 A23L 3/32

(21)Application number : 2000-300711 (71)Applicant : KSA:KK

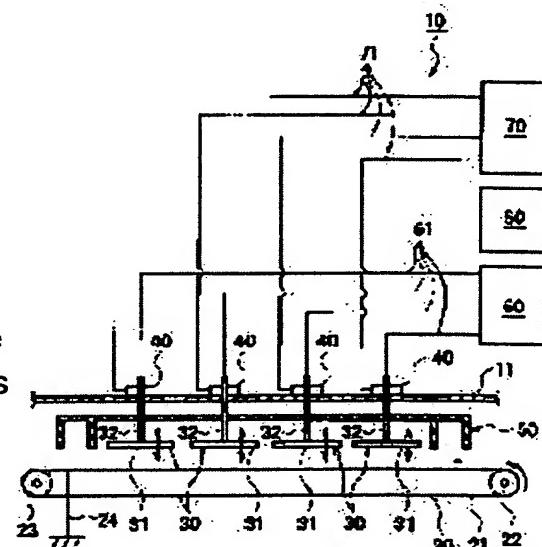
(22)Date of filing : 29.09.2000 (72)Inventor : ABE TAKEHIKO
 ISHIZEKI EIICHI

(54) DEVICE AND METHOD FOR STERILIZATION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the sterilizing device of a high sterilization effect capable of uniformly impressing an electric field to an object to be sterilized.

SOLUTION: This device is provided with an endless belt 21 grounded by a ground line 24, plural electric field impressing electrodes 30 located almost parallel while facing on the upper surface of this endless belt 21 and an electric field insulating shield cover 50 surrounding the electric field impressing electrodes 30 except for the direction facing the endless belt 21, and a high voltage electric field is generated between each of electric field impressing electrode 30 and the endless belt 21 by impressing a high voltage to each of electric field impressing electrodes 30. Therefore, the almost uniform electric field can be generated between each of electric field impressing electrodes 30 and the endless belt 21 and the object can be surely sterilized.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.09.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 08.07.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-102313

(P2002-102313A)

(43)公開日 平成14年4月9日(2002.4.9)

(51)Int.Cl.⁷

A 6 1 L 2/02
A 2 3 L 3/32

識別記号

F I

A 6 1 L 2/02
A 2 3 L 3/32

テーマコード*(参考)

Z 4 B 0 2 1
4 C 0 5 8

審査請求 有 請求項の数6 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2000-300711(P2000-300711)

(22)出願日 平成12年9月29日(2000.9.29)

(71)出願人 300074525

株式会社 ケイ・エス・エイ
神奈川県秦野市曾屋1-4-24

(72)発明者 阿部 武彦

神奈川県秦野市曾屋1-4-24 株式会社
ケイ・エス・エイ内

(72)発明者 石関 桂一

神奈川県秦野市曾屋1-4-24 株式会社
ケイ・エス・エイ内

(74)代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外8名)

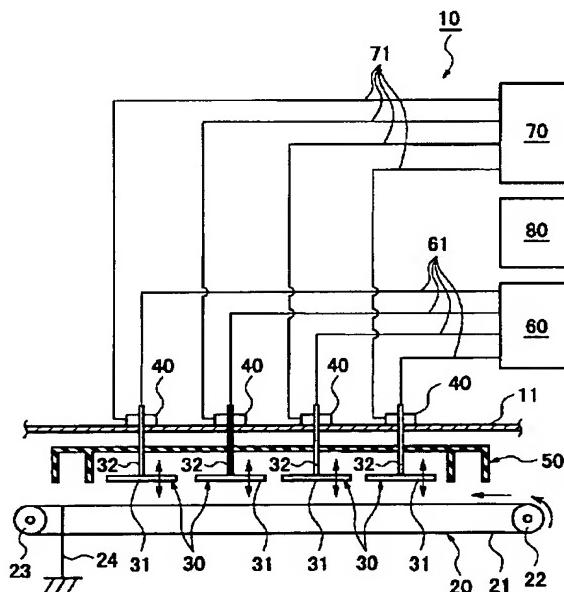
Fターム(参考) 4B021 LP10 LT03 MC01
4C058 AA01 AA21 BB02 CC02 EE03
EE23

(54)【発明の名称】 殺菌装置及び殺菌方法

(57)【要約】

【課題】 殺菌対象物に電界を均一に印加できる殺菌効果の高い殺菌装置を提供する。

【解決手段】 アース線24で接地された無端ベルト21と、この無端ベルト21の上面に略平行をなすように対向配置された複数の電界印加電極30と、電界印加電極30における無端ベルト21と対向する方向以外の周囲を取り囲む電界絶縁遮断カバー50とを備えてなり、電界印加電極30に高電圧を印加して電界印加電極30と無端ベルト21との間に高電圧電界を発生させるようにした。このため、電界印加電極30と無端ベルト21との間に略均一な電界を発生させることができ、対象物を確実に殺菌することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 殺菌対象物が載置される接地された導電性板と、該導電性板に略平行をなすように対向配置された電界印加電極と、該電界印加電極における前記導電性板と対向する方向以外の周囲を取り囲む電界絶縁遮断カバーと、を備えてなり、前記電界印加電極に高電圧を印加して当該電界印加電極と前記導電性板との間に高電圧電界を発生させることを特徴とする殺菌装置。

【請求項2】 前記導電性板は無端ペルトであり、前記電界印加電極は、該無端ペルトの搬送方向に沿って、複数が間欠的に配置されていることを特徴とする請求項1記載の殺菌装置。

【請求項3】 前記電界印加電極は、前記導電性板に対して相対的に昇降可能であることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の殺菌装置。

【請求項4】 前記電界絶縁遮断カバーは、絶縁性樹脂でなることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の殺菌装置。

【請求項5】 前記電界印加電極に印加される電圧は一定に設定され、前記電界印加電極を前記導電性板に対して相対的に昇降動することにより、各電界印加電極とこれと対向する導電性板間の電界強度がそれぞれ調整可能とされていることを特徴とする請求項3又は請求項4に記載の殺菌装置。

【請求項6】 接地された導電性板上に殺菌対象物を配置し、前記導電性板に略平行をなすように電界印加電極を対向配置させると共に、該電界印加電極における前記導電性板と対向する方向以外の周囲を取り囲むように電界絶縁遮断カバーを配置させ、前記電界印加電極に高電圧を印加して当該電界印加電極と前記導電性板との間に高電圧電界を発生させることを特徴とする殺菌方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は殺菌装置及び殺菌方法に関し、さらに詳しくは、高電圧パルスを対象物に印加する殺菌装置及び殺菌方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の殺菌方法としては、図6に示すような特許第2651740号公報に開示されたものが知られている。図6に示す殺菌方法では、被処理物が液体である。この被処理液1を収容する被処理液収容器2の少なくとも底部は、導電性金属であるステンレスで形成されている。そして、被処理液1表面の上方5mmの位置に、針状電極3が配置されている。このような状態で、被処理液収容器2の底部を接地して、針状電極3に高電圧パルスを印加して殺菌を行っている。

【0003】また、他の殺菌方法としては、特開平11

-187872号公報に開示されたものが知られている。この殺菌方法は、被処理物をコロナ放電中に曝すことにより、殺菌を行っている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前者では、針状電極3から印加される電界において漏洩エネルギーが大きく、被処理液1の表面での電界エネルギーにばらつきが発生するという問題点があった。このため、殺菌効果にばらつきが発生する。また、針状電極3を被処理液1の上方に配置し、治具や操作者により保持した状態で、高電圧パルスを印加するため、殺菌装置全体に安全対策を講じる必要があった。しかし、被処理液収容器2の底部のステンレス部分に電界が及ぶようにするため、高電圧パルスを過大なエネルギーで印加する必要があり、安全対策が図りにくいという問題点があった。さらに、この殺菌方法では、対象物である被処理液1に対する電界強度の調整が困難であるという問題点があった。

【0005】一方、後者では、コロナ放電において、放電と放電停止とを制御することが困難であった。加えて、放電条件を変えて各種の対象物に適した殺菌を行うことも困難である。

【0006】そこで、本発明は、対象物に電界を均一に印加できる殺菌効果の高い殺菌装置及び殺菌方法を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、殺菌装置であって、殺菌対象物が載置される接地された導電性板と、該導電性板に略平行をなすように対向配置された電界印加電極と、該電界印加電極における前記導電性板と対向する方向以外の周囲を取り囲む電界絶縁遮断カバーと、備えてなり、前記電界印加電極に高電圧を印加して当該電界印加電極と前記導電性板との間に高電圧電界を発生させることを特徴としている。

【0008】このような構成の請求項1記載の殺菌装置では、導電性板と電界印加電極とが略平行をなすように配置され、且つ電界絶縁遮断カバーによって電界が電界印加電極の側方に回り込んで形成されるのを防止するため、リークの発生による電界の乱れが無く導電性板と電界印加電極との間に均一な電界を形成することができ、導電性板上に載置された殺菌対象物に対して確実に高電圧電界を印加することができる。このため、殺菌対象物を確実に殺菌処理することが可能となる。

【0009】また、請求項2記載の発明は、請求項1記載の殺菌装置であって、前記導電性板は無端ペルトであり、前記電界印加電極は、該無端ペルトの搬送方向に沿って、複数が間欠的に配置されていることを特徴としている。

【0010】したがって、請求項2記載の発明では、殺菌対象物を無端ペルトで連続的に搬送することができる

ため、効率的且つ連続的に殺菌処理を行うことができ
る。

【0011】さらに、請求項3記載の発明は、請求項1
又は請求項2に記載の殺菌装置であって、前記電界印加
電極は、前記導電性板に対して相対的に昇降可能である
ことを特徴としている。

【0012】したがって、請求項3記載の発明では、導
電性板に対して電界印加電極を昇降させることにより、
電界強度や殺菌対象物の特性に応じた殺菌条件や、殺菌
対象物の大きさ（高さ）などに応じて、適正な電極位置
を適宜変更することが可能となり、各種の殺菌対象物に
対応できる殺菌装置とすることができる。

【0013】また、請求項4記載の発明は、請求項1乃
至請求項3のいずれかに記載の殺菌装置であって、前記
電界絶縁遮断カバーは、絶縁性樹脂でなることを特徴と
している。

【0014】したがって、請求項4記載の発明では、電
界絶縁遮断カバーが樹脂でなるため、電界印加電極の形
状に応じて容易に成形することができると共に、装置自
体の重量を小さくすることができる。

【0015】さらに、請求項5記載の発明は、請求項3
又は請求項4に記載の殺菌装置であって、前記電界印加
電極に印加される電圧は一定に設定され、前記電界印加
電極を前記導電性板に対して相対的に昇降動することに
より、各電界印加電極とこれと対向する導電性板間の電
界強度がそれぞれ調整可能とされていることを特徴とし
ている。

【0016】したがって、請求項5記載の殺菌装置では、電界印加電極側の電圧制御が容易となり、例えば商用周波数交流電源を用いて一定の高電圧を生成するこ
とができる、装置の汎用性を高めることができると共に、各
電界印加電極とこれと対向する導電性板間の電界強度が
殺菌対象物の状態に応じてそれぞれ調整することができます
になる。

【0017】請求項6記載の発明は、殺菌方法であっ
て、リークの発生による電界の乱れが無く接地された導
電性板上に殺菌対象物を配置し、前記導電性板に略平行
をなすように電界印加電極を対向配置させると共に、該
電界印加電極における前記導電性板と対向する方向以外
の周囲を取り囲むように電界絶縁遮断カバーを配置さ
せ、前記電界印加電極に高電圧を印加して当該電界印加
電極と前記導電性板との間に高電圧電界を発生させること
を特徴としている。

【0018】このような請求項6記載の殺菌方法では、
電界印加電極と導電性板との間に発生させる電界を略均
一化することができ、ばらつきのない確実な殺菌処理が
可能になる。また、電界絶縁遮断カバーで電界印加電極
の側方や上方の周囲を取り囲むことで、電界が導電性板
と電界印加電極との間に効率的に形成されるため、電気
エネルギーを効率的に利用することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る殺菌装置及び
殺菌方法の詳細を図面に示す実施形態に基づいて説明す
る。

【0020】図1は、本実施形態の殺菌装置10の構成
を示す断面説明図である。この殺菌装置10は、コンベ
ヤ20と、このコンベヤ20の上方にコンベヤ搬送方向
に沿って配置された複数の電界印加電極30と、それ
ぞれの電界印加電極30を昇降駆動する複数の昇降駆動裝
置40と、電界印加電極30を覆う電界絶縁遮断カバー
50と、それぞれの電界印加電極30が接続される電圧
制御部60と、それぞれの昇降駆動装置40を制御する
電極昇降制御部70とを備えて大略構成されている。

【0021】コンベヤ20は、図1に示すように、例え
ばステンレス（SUS）などの導電性を有する無端ベル
ト21が、少なくとも一対のローラ22、23に張設さ
れている。また、これらローラ22、23の少なくとも
一方が、図示しない回転駆動装置で回転駆動されるよう
になっている。なお、コンベヤ20は、図2に示すよう
に、複数の支柱25によって所定の高さを保持するよう
に設定されている。さらに、無端ベルト21は、搭接す
るアース線24でアースされている。このような無端ベル
ト21の上面には、殺菌処理が施される対象物が載置
・搬送されるようになっている。

【0022】電界印加電極30は、無端ベルト21の上
面に対向するようにコンベヤ搬送方向に沿って配置され
た電極板31と、上下方向に沿って昇降駆動され且つ電
極板31に一体的に設けられた昇降ロッド32とからなる。
電極板31の幅寸法は、無端ベルト21の幅寸法と
略同程度に設定されている。また、互いに隣接する電極
板31同士は、所定の間隔を隔てて配置されている。さ
らに、電極板31は、図3に示すように、例えばステン
レスでなる金属板31Aの表面全体に、例えばフッ素樹
脂でなる絶縁蒸着膜31Bがコーティングされ、絶縁蒸
着膜31Bの外側に例えばフッ素樹脂でなる絶縁シート
31Cが真空で圧着されてなる。また、これら電極板31
は、電界絶縁遮断カバー50で取り囲まれている。

【0023】なお、絶縁蒸着膜31Bの一例として、例
えばテフロン（登録商標）加工による絶縁膜が使用でき
る。もちろん、絶縁が確保できればテフロン加工に制限
されない。

【0024】電界絶縁遮断カバー50は、図1及び図2
に示すように、容器状の電界絶縁遮断カバー50がその
開口部を下方に向けて、装置固定カバー11に固定され
ている。このような構造に対して、電界印加電極30に
おける昇降ロッド32が、下方から電界絶縁遮断カバー
50と装置固定カバー11を貫通して昇降動作可能に設
定されている。すなわち、電界印加電極30の電極板31
は、電界絶縁遮断カバー50により、無端ベルト21
と対向する方向以外が取り囲まれている。また、装置固

定カバー11より上側に貫通して突出する昇降ロッド32は、昇降駆動装置40によって昇降駆動されるようになっている。このため、昇降ロッド32が昇降駆動されることにより、電極板31が無端ベルト21の上面に対して相対的に上下移動可能になっている。このように電極板31が昇降動作を行っても、電極板31の側方及び上方が電界絶縁遮断カバー50で覆われているため、電極板31へ電圧が印加されたときに、側方へ電場が形成される（いわゆるリーク）のが防止され、アースされた無端ベルト21の上面へ向けて電界が略均一に印加されるようになっている。

【0025】電圧制御部60は、それぞれの電界印加電極30の昇降ロッド32の上端部に配線61を介して接続されている。この電圧制御部60は、図示しないが、商用周波数の交流電源が1次側に接続され、2次側が1極封鎖された変圧器を構成している。このようにして生成された所定の高電圧をそれぞれの電極板31へ印加するようになっている。

【0026】また、電極昇降制御部70は、装置固定カバー11の上に配設されたそれぞれの昇降駆動装置40に、配線71を介して接続されている。この電極昇降制御部70では、昇降駆動装置40での昇降駆動動作を制御している。

【0027】なお、本実施形態では、電圧制御部60と電極昇降制御部70と図示しないコンベヤ駆動装置とが、制御盤80に接続されている。制御盤80は、図示しない制御回路や操作部が設けられている。そして、この制御盤80では、殺菌の対象物の大きさ、高さ、材質などの情報に応じて、電圧制御部60での2次側の電圧の設定や、電極昇降制御部70での昇降状態の制御、並びにコンベヤ20で搬送される対象物の搬送速度の制御を行うようになっている。このため、無端ベルト21の上に載置されて搬送される、殺菌処理が施される対象物の種類に応じて殺菌装置10の設定を適宜変更することが可能となっている。

【0028】次に、このような殺菌装置10により殺菌処理が施される対象物の搬送形態について説明する。例えば、食品などの対象物97を無包装で搬送する場合には、図4に示すような無包装用トレー90を用いることで、効率的な殺菌処理を行うことが可能となる。この無包装用トレー90は、絶縁性樹脂でなる容器状のトレー本体91の内側底部と外側底部とに、それぞれ導電性薄膜シート92、93がラミネート若しくは蒸着されてなる。そして、導電性薄膜シート92、93同士は、所定位置でトレー本体91を貫通して電気的に接続されている。図4中符号94は、導電性薄膜シート92、93同士を接続するスルーホール部を示している。このため、トレー本体91内側の導電性薄膜シート92上に配置された対象物97は、無端ベルト21と導通する導電性薄膜シート92と電極板31との間に配置されて、確実に

電場に曝されるようになっている。

【0029】また、図5は包装用トレー90Aを示している。この包装用トレー90Aの構成は、上記した無包装用トレー90に略近似した構成を有する。この包装用トレー90Aでは、無包装用トレー90と同様に、絶縁性樹脂でなる容器状のトレー本体91の内側底部と外側底部とに、それぞれ導電性薄膜シート92、93がラミネート若しくは蒸着されてなる。そして、導電性薄膜シート92、93同士は、所定位置に形成されたスルーホール部94で、電気的に接続されている。さらに、これらの構造物全体は、薄い合成樹脂シートでなる包装袋95で覆われている。そして、無端ベルト21に載置する場合に、導電性材料でなるアース用治具96が装着されるようになっている。このアース用治具96は、無端ベルト21に接触する接触板部96Aと、包装袋95を貫通して導電性薄膜シート93に接触するための導電性突起96Bとを有する。

【0030】このような構成により、トレー本体91内側の導電性薄膜シート92上に配置された対象物97は、導電性薄膜シート92が導通する導電性薄膜シート93が、アース用治具96を介して無端ベルト21に接続されるため、平行に配置される導電性薄膜シート92と電極板31との間に形成される電場に確実に曝されて効率的な殺菌処理が施されるようになっている。

【0031】上記した殺菌装置10では、食品などの殺菌対象物に対して高電圧電界を瞬時に印加することにより、微生物の細胞膜に物理的な破壊を与えて殺菌、滅菌することが可能となる。なお、殺菌効果は、電界強度（印加電圧／電極間距離）や印加時間（印加回数）に比例し、殺菌を施す対象物によって適正な値がある。また、この適正值は、対象物の電気的性質や電極板31の面積などを加味することによって決定することができる。加えて、この電界強度や印加時間などの適正值は、殺菌処理を行う前の生菌数、殺菌処理後の生菌残存数を測定して決定することができる。

【0032】なお、このような殺菌装置10を用いて、高電圧電界を印加して殺菌を行う方法について説明する。まず、微生物を含む対象物を高電圧電界に曝して、微生物の細胞膜に可逆的破壊を生じさせて電気穿孔現象を発生させる。ここで、細胞膜の破壊が開始する時点の電位差を臨界電圧という。電位差は、微生物の細胞直径と電界強度に比例する。この後に、微生物細胞の形質転換が発生し、微生物の細胞膜を可逆的破壊から不可逆的破壊へ移行進展させる。この結果、微生物の細胞膜機能の消失により微生物が細胞不活性化されて殺菌処理が終了する。ここで、臨界電圧は、微生物の種類に関係なく細胞の直径に関係し、直径の大きな細胞は臨界電圧が低いため殺菌が容易であり、直径の小さい細胞は臨界電圧が高く殺菌が難しくなる。

【0033】本実施形態の殺菌装置10においては、高

電圧電界の印加の際の温度は関係なく、対象物を劣化させない範囲の温度での殺菌処理が可能となる。

【0034】このような構成の殺菌装置10では、電界印加電極30に印加する高電圧は電圧制御部60で生成される。そして、この高電圧の電圧値は、予め対象物の種類などの特性に応じて設定しておく。また、電圧値を一定に保持しておいて、対象物の特性に応じて、電極板31と無端ベルト21との間の距離（電極板31の高さ）を適宜制御することで電界強度を調整する構成としてもよい。また、電極板31を配置する間隔や搬送速度は、対象物に与えたい電圧パルスの波形に応じて適宜変更が可能である。

【0035】さらに、本実施形態では、電界印加電極30の電極板31を絶縁樹脂コーティングに加え、絶縁樹脂シートの真空加工を施したことにより、絶縁性の面で格段に向上し、使用環境における安全性を向上させることができる。なお、電界印加電極30に起因する電磁波などの発生に対しては、例えばフッ素樹脂などの絶縁樹脂シートを捕強して付加することにより、対処することが可能となり、より安全性を向上することができる。

【0036】また、本実施形態では、電界絶縁遮断カバー50で、電極板31を囲むようにしたため、電界印加に際して安全性を高めると共に、電気エネルギーの無駄を小さくし、対象物に印加する電界の利用効率を高めることができる。このため、使用電流と電圧とを低減することができる。

【0037】さらに、本実施形態では、無包装用トレー90や包装用トレー90Aなどの容器を用いることにより対象物97の搬送効率を高めることができる。同時に、これらのトレーにアース機能を持たせていることにより、電気エネルギーの利用効率を高めることができる。

【0038】また、本実施形態では、電極板31と無駄ベルト21とを略平行に配置することにより、対象物に及ぼす電界の影響（殺菌効果）にばらつきが発生するのを防止することができ、確実な殺菌処理を行うことが可能となる。この結果、殺菌処理が施された対象物の微生物抵抗力や防腐力を高めることができる。

【0039】以上、実施形態について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、本発明構成の要旨に付随する各種の変更が可能である。例えば、上記した実施形態では、導電性板として無端ベルト21を適用したが、単一の導電性板を固定配置した構成としてもよい。また、上記した実施形態では、複数の電界印加電極30を間欠的に配置したが、単一の電界印加電極を配置した構成としても勿論よい。

【0040】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、請求項1記載の発明によれば、導電性板と電界印加電極との間に均一な電界を形成することができ、導電性板上に載置

された殺菌対象物に対して確実に高電圧電界を印加することができる。このため、請求項1記載の発明によれば、殺菌対象物を確実に殺菌処理する効果がある。

【0041】請求項2記載の発明によれば、殺菌対象物を無端ベルトで連続的に搬送することができるため、効率的且つ連続的に殺菌処理を行う効果がある。

【0042】請求項3記載の発明によれば、導電性板に対して電界印加電極を昇降動させることにより、電界強度や殺菌対象物の特性に応じた殺菌条件や、殺菌対象物の大きさ（高さ）などに応じて、適正な電極位置を適宜変更することが可能となり、各種の殺菌対象物に対応できる殺菌装置を実現することができる。

【0043】請求項4記載の発明によれば、電界絶縁遮断カバーが樹脂であるため、電界印加電極の形状に応じて容易に成形することができると共に、装置自体の重量を小さくする効果がある。

【0044】請求項5記載の発明によれば、電界印加電極側の電圧制御が容易となり、例えば商用周波数交流電源を用いて一定の高電圧を生成することができ、装置の汎用性を高める効果がある。また、各電界印加電極とこれと対向する導電性板間の電界強度を殺菌対象物の状態に応じてそれぞれ適宜の状態に調整することができる。

【0045】請求項6記載の発明によれば、電界印加電極と導電性板との間に発生させる電界を略均一化することができ、ばらつきのない確実な殺菌処理が可能になる。また、電界絶縁遮断カバーで電界印加電極の側方や上方の周囲を取り囲むことで、電界が導電性板と電界印加電極との間に効率的に形成されるため、電気エネルギーを効率的に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る殺菌装置の実施形態を示す断面説明図である。

【図2】実施形態の殺菌装置の幅方向における断面図である。

【図3】実施形態における電極板の断面図である。

【図4】実施形態に用いる無包装用トレーの断面図である。

【図5】実施形態に用いる包装用トレーの断面図である。

【図6】従来の殺菌方法を示す説明図である。

【符号の説明】

10 殺菌装置

20 コンベヤ

21 無端ベルト（導電性板）

24 アース線

30 電界印加電極

31 電極板

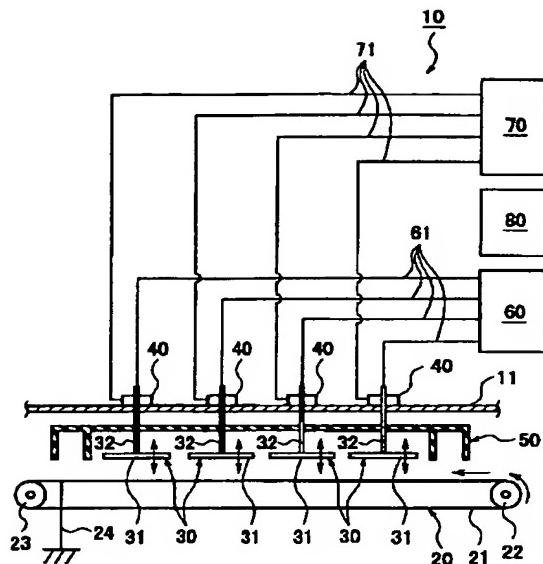
32 昇降ロッド

40 昇降駆動装置

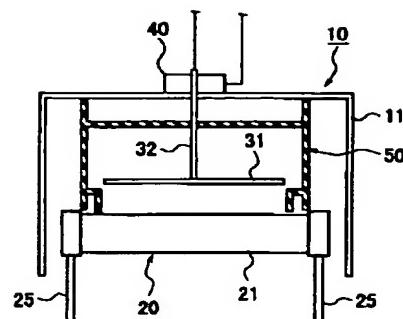
50 電界絶縁遮断カバー

97 対象物(殺菌対象物)

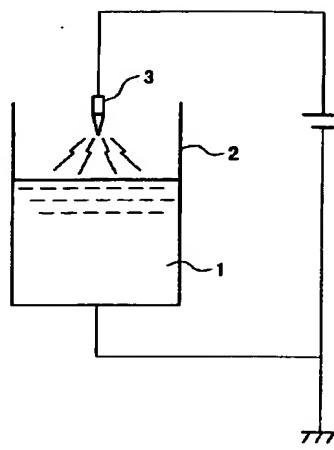
【図1】



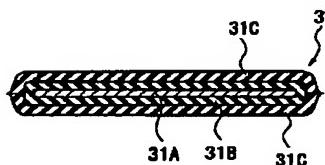
【図2】



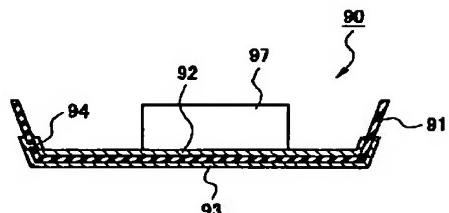
【図6】



【図3】



【図4】



【図5】

